

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013230812

UDC _____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 Java 技术的分级诊疗平台的设计与实现

Design and Implementation of Plat for Tiered Medical
Services Based on Java

廖文钧

指 导 教 师: 王 鸿 吉 副 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 09 月

论文答辩日期: 2015 年 11 月

学位授予日期: 2015 年 12 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 09 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着医疗卫生信息化水平的发展,各医疗卫生机构的信息化建设已收到一定成效,但还未从根本上缓解看病难、看病贵的问题。大型医院不堪重负,中小医疗卫生机构门可罗雀,与医改的初衷背道而驰。国家卫计委提出为深化医药卫生体制改革,推进建立大医院带社区的服务模式,更好地发挥三级医院专业技术优势及带头作用,公立医院试点推行分级诊疗,这为分级诊疗平台的建立提供了政策支持。

本文首先阐述了当前国内医疗卫生机构现状及面临的难题,其次提供相应的解决思路和方法,以此来说明建设分级诊疗平台的重要性、必要性、可行性。再以实际医疗业务为铺垫,相关技术为手段,明确建设内容和建设目标,进行分级诊疗平台的需求分析、系统总体设计、功能设计、系统详细设计。在此基础上进行系统的系统架构、应用架构、网络架构、数据库设计、业务流程设计、内部接口设计、外部接口设计等设计工作,从而完成分级诊疗平台的开发。分级诊疗平台基于 B/S 架构进行开发,使用 Spring+SpringMVC+Hibernate 开发框架。基于模型—视图—控制器(MVC)模式进行 Web 开发,业务逻辑相关类用 Spring 的 Bean 节点配置完成,由 Spring 管理表现层的控制器及数据访问对象,而 Hibernate 负责数据的持久化。

分级诊疗平台将打破传统的医院就诊模式,加强区域内各医疗卫生机构展开医疗协作,通过软件对医疗业务进行梳理,一定程度上优化医疗资源,进而缓解看病难、看病贵等医疗问题。通过信息化手段,加强区域内各医疗卫生机构间的医疗业务协作,最终盘活区域内的医疗资源,实现医疗协作和信息便民。

关键字: 分级诊疗; 医疗协作; Web 服务

Abstract

With the development of medical health informationalized level, the information construction of medical institutions has received some effect, but it has not been fundamentally alleviated the problem of medical treatment and expensive. Large hospitals are overwhelmed, and small medical institutions are a deserted house, contrary to the original intention of health care reform. The National Health Commission proposed to deepen the reform of the medical and health system, and promote the establishment of a large hospital with community service model, better play the professional and technical advantages and take the lead in the tertiary hospitals. The public hospitals pilot implement tiered medical services, which provides a strong policy support for the regional of tiered medical services platform.

First this dissertation describes the current status and problems of medical and health institutions in China, and the corresponding solutions been provided to illustrate the importance, necessity and feasibility of building the regional of tiered medical services platform. Second this dissertation describes defines the construction content and the construction target based on the actual medical service and the relevant technology. And accomplish demand analysis, system outline design, function design, system detail design. The system architecture, application architecture, network architecture, database design, business process design, internal interface design, external interface design and other design work are accomplished on above foundation, so as to complete the development of the regional of tiered medical services platform. Tiered medical services platform based on B/S framework for development, the use of Spring+SpringMVC+Hibernate development framework. Based on model-view-controller (MVC) for Web development, business logic related classes with Bean Spring node configuration completed, Spring manage performance

layer controller and data access object, and Hibernate is responsible for data persistence.

The regional of tiered medical services platform will break the traditional mode of hospital treatment, strengthen the medical institutions in the region to expand medical cooperation, and through the software to comb the medical business. To some extent, it will optimize medical resources, and ease the medical problems, such as the problem of medical treatment and expensive. By means of information technology, to strengthen the medical business cooperation between the medical and health institutions in the region, and finally make the flexible medical resources in the region, for achieving medical cooperation and information convenience.

Keywords: Tiered Medical Services; Treatment Efforts; Web Service

目录

第 1 章 绪论	1
1.1 课题研究背景和意义	1
1.2 国内外研究现状分析	2
1.3 主要研究内容	4
1.4 论文结构安排	4
第 2 章 系统相关技术介绍	6
2.1 J2EE	6
2.2 Spring+SpringMVC+Hibernate	6
2.3 Oracle 11g	7
2.4 Maven	8
2.5 WebService	8
2.6 RMI	9
2.7 AOP	9
2.8 本章小结	9
第 3 章 系统需求分析	11
3.1 系统业务流程分析	11
3.1.1 统一预约流程	11
3.1.2 双向转诊流程	12
3.1.3 医技协同流程	14
3.2 系统功能性需求	15
3.2.1 统一预约功能	16
3.2.2 双向转诊功能	16
3.2.3 医技协同功能	17
3.3 系统非功能性需求	17
3.4 本章小结	19

第 4 章 系统设计	20
4.1 设计原则.....	20
4.2 系统架构设计.....	22
4.2.1 网络拓扑	22
4.2.2 软件架构	23
4.3 系统功能设计.....	23
4.3.1 统一预约.....	24
4.3.2 双向转诊.....	25
4.3.3 医技协同.....	28
4.4 数据库设计.....	30
4.5 接口设计.....	38
4.6 本章小结.....	50
第 5 章 系统实现	51
5.1 系统开发环境和运行环境.....	51
5.1.1 系统开发环境.....	51
5.1.2 系统运行环境.....	51
5.2 统一预约模块的实现.....	53
5.2.1 预约排班管理的实现.....	53
5.2.2 预约挂号的实现.....	56
5.2.3 预约接口服务的实现.....	60
5.3 双向转诊模块的实现.....	61
5.3.1 门诊上转功能的实现.....	63
5.3.2 门诊下转功能的实现.....	63
5.3.3 住院下转功能的实现.....	64
5.3.4 转诊查询功能的实现.....	65
5.3.5 转诊接口服务的实现.....	67
5.4 医技协同模块的实现.....	69
5.4.1 检验协同功能的实现.....	69

5.4.2 检查协同功能的实现.....	72
5.4.3 医技协同接口服务的实现.....	75
5.5 日志模块的实现.....	76
5.6 本章小结.....	78
第 6 章 系统测试	79
6.1 测试方法和测试环境.....	79
6.1.1 测试方法.....	79
6.1.2 软硬件环境.....	79
6.1.3 设备连接图.....	80
6.2 测试用例.....	81
6.2.1 双向转诊联调测试用例.....	81
6.2.2 检查协同联调测试用例.....	84
6.2.3 检验联调测试用例.....	86
6.3 性能测试.....	87
6.4 测试结果分析.....	90
6.5 本章小结.....	90
第 7 章 总结与展望	91
7.1 总结.....	91
7.2 展望.....	91
参考文献.....	92
致 谢.....	93

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Background and Significance	1
1.2 Research Status and Problems	2
1.3 Main Research and Contents	4
1.4 Outline of Thesis	4
Chapter 2 Relate Technology Introduction	6
2.1 J2EE	6
2.2 Spring+SpringMVC+Hibernate	6
2.3 Oracle 11g	7
2.4 Maven	8
2.5 WebService	8
2.6 RMI	9
2.7 AOP	9
2.8 Summary	9
Chapter 3 Requirements Analysis	11
3.1 System Business Process Analysis	11
3.1.1 Reservation Process	11
3.1.2 Referral Process	12
3.1.3 Medtech Process	14
3.2 Function Requirements	15
3.2.1 Reservation Collaboration.....	16
3.2.2 Referral Collaboration.....	16
3.2.3 Medtech Collaboration.....	17
3.3 Unfunction Requirements	17
3.4 Summary	19
Chapter 4 General Design	20

4.1 Design Philosophy	20
4.2 Technical Architecture	22
4.2.1 Network Topology	22
4.2.2 Software Architecture	23
4.3 Function Design.....	23
4.3.1 Unified Reservation	24
4.3.2 Dual Referral.....	25
4.3.3 Medtech Synergy	28
4.4 Database Design	30
4.5 Interface Design.....	38
4.6 Summary.....	50
Chapter 5 System Implementation.....	51
5.1 Development and Operation Environment.....	51
5.1.1 Development Environment	51
5.1.2 Operation Environment.....	51
5.2 Dual Referral Module Implementation.....	53
5.2.1 Workforce Management.....	53
5.2.2 Registration	56
5.2.3 Registration Webservice.....	60
5.3 Dual Referral Module Implementation.....	61
5.3.1 Outpatient Upward Referral.....	63
5.3.2 Outpatient Downward Referral	63
5.3.3 Inpatient Downward Referral.....	64
5.3.4 Referral Query.....	65
5.3.5 Referral Webservice	67
5.4 Medtech Synergy Module Implementation	69
5.4.1 Check Collaboration	69
5.4.2 Examine Collaboration	72

5.4.3 Medtech Webservice	75
5.5 Log Module Implementation.....	76
5.6 Summary.....	78
Chapter 6 System Testing.....	79
6.1 Testing Method and Environment.....	79
6.1.1 Testing Method.....	79
6.1.2 Soft Hardware Environment	79
6.1.3 Devices Connects	80
6.2 Testing Cases	81
6.2.1 Dual Referral.....	81
6.2.2 Examine Collaboration	84
6.2.3 Check Collaboration	86
6.3 Performance Testing.....	87
6.4 Analysis of Testing Results.....	90
6.5 Summary.....	90
Chapter 7 Conclusions and Future Work.....	91
7.1 Conclusions.....	91
7.2 Future Work.....	91
References	92
Acknowledgements	93

第1章 绪论

1.1 课题研究背景和意义

近年来,随着居民生活水平及基本健康保障水平不断提升,居民的健康观念日益增强,对医疗卫生服务的优质资源和服务质量的需求也在逐渐提高。在实际就诊过程中,病人追求名院和名医的心理十分普遍,以前病人在选择挂号时只需要普通门诊即可,现在基本是要求挂专家号;以前到医院就诊后就直接离开,现在还要求提供良好的就医环境和特需医疗服务。而高水平的专家等优良资源都在县、市级医院,社区卫生服务中心和乡镇卫生院“缺医”现象比较突出。

当前,我国的医疗卫生资源主要集中在大医院,导致病人涌向大医院,基层服务能力薄弱^[1]。社区卫生服务中心和乡镇卫生院人才不足,多以中专毕业的卫生技术人员为主,技术水平偏低,不能满足病人需求,许多病人选择到县、市级医院就医。由于对社区卫生服务中心和乡镇卫生院技术水平不放心,病人舍近求远看病现象十分普遍。城市医院人满为患,社区卫生服务中心和乡镇卫生院门可罗雀,病人“看病难、看病贵”问题突出。

病人选择到县、市级医院就诊,与到所在地附近的社区卫生服务中心和乡镇卫生院看病相比,除了大型医院就诊的复杂流程外,更需要多花数倍的人力物力和时间,十分不便。如果将市、县级医院优质医疗资源延伸至卫生院,就有可能将病人留社区卫生服务中心和乡镇卫生院看病就医。

农村群众追求名医、名院的心理普遍。如何引导农村群众逐级就医并满足其不断增长的医疗需求;如何将常见病多发病沉在社区卫生服务中心和乡镇卫生院;如何缓解甚至解决病人就诊过程中的“看病难、看病贵”问题;如何更高效地优化医疗卫生资源,已经成为新时期重大民生问题。

针对此类问题,国家卫计委提出公立医院试点实行分级诊疗。分级诊疗是在原有医疗体制管理体系基础上的创新,是卫生改革的必然产物,是坚持以人为本,改革为民,服务于民的具体体现,符合卫生发展的目标和要求^[2]。分级诊疗制度

是由不同级别和不同服务能力的医疗卫生机构来承担不同疾病的治疗工作,按照就诊病人疾病的轻、重、缓、急和治疗的难易程度,并通过疾病实时变化情况进行及时便捷的双向转诊。分级诊疗制度的主要政策措施包括:基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动。

基层首诊,是指参加职工基本医疗保险、城镇居民基本医疗保险和新型农村合作医疗保险的参保人员,需要去医疗卫生机构就诊时原则上应选择居住地或发病时所在地附近的基层医疗卫生机构接受首次诊查,并由基层医疗卫生机构的全科医生根据病情来判断是否需要转诊。

双向转诊,就是需转诊病人原则上按照基层医疗卫生机构、县级医院、市级医院的顺序逐级转诊,急危重症病人可以越级向上转诊,多发病、常见病病人和病情稳定诊断明确的慢性病病人、康复期病人应及时向下转诊。

急慢分治,就是要求各级各类医疗机构要依据自身技术能力开展医疗服务,不得以任何理由推诿病人或提供超出本单位技术能力的医疗服务。

上下联动,就是加快建立各级医疗机构间分工协作机制,提高服务基层能力,落实双向转诊职责,合理分流就诊病人,缓解县、市级医院人满为患的局面。分级诊疗的意义就在于明确各类医疗卫生机构的功能定位,充分利用大型综合县、市级医院的优质医疗资源、医疗和信息化的技术优势及龙头带头作用,全面推进分级诊疗医疗服务模式的形成和落地。各医疗卫生机构需要明确各自的功能定位,找到各自的立足点,形成功能互补的预防、治疗、康复一体化区域服务模式,进而带动及提升基层医疗卫生机构的医疗能力,实现“首诊在社区、大病到医院、康复回社区”的有需就诊。分级诊疗的医疗卫生服务体系,真正体现防治结合的大卫生理念。

1.2 国内外研究现状分析

在全球范围内观察,以英国、日本、印度为例,包含了发达国家和发展中国家,都在积极推进分级诊疗医疗服务模式的建设,可以说这是医疗卫生体制改革的一个重要举措。在三医联动的背景下,分级诊疗更是串联医疗、医保、医药改革的有力主线。

英国，在政府完全主导下的 NHS 体系堪称分级诊疗建设的典范。通过全科医生负责制的模式，在英国的每个居民都有与之相对的家庭全科医生来开展分级诊疗的工作，并且是不收取任何医疗费用的，这在惠民的同时也导致政府开支增长过快。在此环境下，基层医疗卫生机构的基础医疗相关设施的建设，包括社区用药、器械、耗材以及基层医疗卫生机构的全科医生服务水平的建设都在快速增长。与此同时，医疗信息化的建设同步跟上，包括居民健康档案的建立，医院间相关医疗业务信息互联互通，为转诊提供方便，同时还进行了药品流通领域的配套改革。

日本，区域医疗层级式分级诊疗。日本的分级诊疗制度的运行与英国完全相反，几乎走的是另外一条道路，两大特点可以概括为：一是主要依靠完善区域卫生规划，没有建立法律强制和全科医生制度的转诊制度；二是医疗费用并不是全部免费，而是纳入日本医疗保险范围的国民在医疗卫生机构就诊时医药费需要承担 30% 的自付比例。通过国民和政府共同承担的方式，对日本政府来说没有因为医疗保险报销费用支出过多而带来过于沉重的财政负担，并且日本国民也不需要缴纳过高的消费税或保险费。

印度，公立医院免费，分级诊疗逐步推开。印度的医疗体系的核心和亮点在于“免费”，但不足的是，免费的公立医院资源是十分有限的。早在二十世纪八十年代，印度政府就在全印度范围内建立起三级医疗保健网络，覆盖了所有印度农村。由于投入的资金不足，导致医疗卫生资源仍然较为匮乏，但基本也做到了平均每 3000-5000 人就拥有一个最初级的保健站，在某种意义上缓解了看病难的问题，但强制性较弱^[3]。目前印度政府的重点在于免费拿药。

我们选取了英国、日本和印度作为代表研究了国外分级诊疗的现状和经验，可以看到在分级诊疗上，无论是在发达国家还是在相对贫穷的发展中国家都已经有所作为，不同的是根据医保制度主导权的不同以及各国的实际国情，各国的分级诊疗的运行框架也有所不同。英国医保体系的特点是政府主导，因此英国的分级诊疗体系强制度很高，不论是居民或是外国人都要在居住地附近的基层医疗卫生机构登记注册，与此同时基层医疗卫生机构会指定一名全科医生（对其负责，病人就医必须先到基层医疗卫生机构就诊）。而美国虽然也实行全科医生首诊制，

但由于其医保体系中，商业保险占据了主导权，所以在美国，分级诊疗是在商业保险引导下的就医行为，是通过商业利益和费效比设计实现病人的分级诊疗。日本虽然也实施了分级诊疗，但其最大的特点是完全不通过全科医生，而是通过类似区域医疗的方法设立了三级医疗圈。可以看到虽然各有区别，但是不管是何种形式的分级诊疗，基层医疗建设都是最必须和关键的。在国内，大力投入了基层医疗建设，但并未完成引导病人在基层首诊的目标，大型医院医疗资源仍然非常紧张。

1.3 主要研究内容

本文介绍的分级诊疗平台采用 B/S 架构，软件易部署和维护。应用服务器操作系统可使用 Window2008 Server r2 64bit 或 Linux CentOS 7 64bit，数据库采用的是 Oracle 11g r2。本文详细阐述了分级诊疗平台的需求分析，首先讲述了目前医疗卫生机构现状及遇上的难题，针对疑难问题展开分析，延伸出转诊协作和转检协作两项医疗协作业务。在对转诊协作和转检协作进行业务分析的基础上，进行系统的总体设计、功能设计、数据库设计、接口设计。功能设计主要包括统一预约模块、双向转诊模块、医技协同模块的设计，之后给出了平台的数据库设计。在设计的基础上，给出了分级诊疗平台主要模块的实现，包括统一预约、双向转诊、医技协同的实现。本文阐述的分级诊疗平台串联起区域内各医院卫生机构的医疗协作业务，盘活了医疗资源，极大地节省的病人就诊的时间、人力、物力成本，方便了病人，在一定程度上使“看病难，看病贵”这个当下突出医疗问题得到了缓解。

1.4 论文结构安排

分级诊疗平台主要是加强区域内各医疗卫生机构间的医疗协作，对缓解病人就诊过程中“看病难，看病贵”等医疗问题有重大意义，本文的结构如下：
第 1 章是绪论，主要介绍了分级诊疗平台研究和开发的背景，说明了平台需要解决的主要问题和本文的组织结构。第 2 章概述了平台使用的相关技术。第 3、4、

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.